Aus der Universitäts-Frauenklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. Karl Burger

DIE RÖNTGENOLOGISCHE DARSTELLUNG DER PRAENATALEN PLACENTA OHNE KONTRASTMITTEL

INAUGURAL — DISSERTATION

VERFASST UND DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
JULIUS MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG
ZUR
ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE
VORGELEGT VON

Richard Emslander
aus Augsburg

WÜRZBURG 1954

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549822_0212

Aus der Universitäts-Frauenklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. Karl Burger

DIE RÖNTGENOLOGISCHE DARSTELLUNG DER PRAENATALEN PLACENTA OHNE KONTRASTMITTEL

INAUGURAL — DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

JULIUS MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

Richard Emslander

aus Augsburg

WÜRZBURG 1954

Tag der mündl. Prüfung:

11. Jan. 1955

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Professor Dr. med. Karl Burger

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN TIEFER DANKBARKEIT!

Die röntgenologische Darstellung der prænatalen Placenta ohne Kontrastmittel

Die Placenta praevia war von jeher eine gefürchtete Anomalie des Placenta-Sitzes. Wenngleich sie relativ selten vorkommt — nach neueren Statistiken in ca. 0,2% aller Geburten (38) — so ist sie doch mit einer erheblichen Mortalität sowohl der Mutter als auch des Föten belastet. Im Handbuch der Geburtshilfe 1953 wird anhand einer großen Zusammenstellung gezeigt, daß je nach Behandlungsart und der Schwere des einzelnen Falles die mütterliche Mortalität zwischen 2% und 24%, die kindliche zwischen 20% und 72% schwankt (38). Burger (30) berichtet in seinem Krankengut von einer durchschnittlichen mütterlichen Mortalität von 2,4% in der Klinik — in den Privatfällen von nur 1,8% — während, wie allgemein bekannt ist, die Mortalität außerhalb der Klinik zwischen 15% und 20% liegt. Die kindliche Mortalität betrug im klinischen Krankengut Burgers 11,5%.

Da das Krankengut einer Klinik stets einen erheblich höheren Prozentsatz an pathologischen Geburten aufweist als dasjenige der Allgemeinpraxis, so ist die Placenta praevia ein nicht gar zu seltenes Vorkommnis.

In vielen, mit Verdacht auf Placenta praevia eingelieferten Fällen, wird durch den weiteren Verlauf diese Vermutungsdiagnose nicht bestätigt. So konnten Dippel und Brown (48) in 88% der wegen Blutung ante partum eingelieferten Fälle eine Placenta praevia als Ursache ausschließen.

Es liegt durchaus im Interesse der Mutter wie des Föten, sobald als irgend möglich eine sichere Diagnose zu stellen. Denn nur so kann dem betreffenden Fall eine optimale Behandlung zuteil werden. Ein nicht außer acht zu lassendes Moment stellt auch die Frage der Hospitalisation dar. Zahlreichen Patientinnen könnte ein unnötiger, wochenlanger Krankenhausaufenthalt erspart werden, wenn es gelingen würde, eine Placenta praevia frühzeitig auszuschließen.

Diese Erwägungen waren die Triebfeder zu all den Untersuchungen, welche im Folgenden geschildert werden sollen. Von der Wichtigkeit, welche diesem Problem der praenatalen Placenta-Sitz-Bestimmung beigemessen wird, zeugen zahlreiche Arbeiten namhafter Autoren.

Zunächst wird ein Überblick über alle bisher entwickelten Methoden zur Bestimmung des Placenta-Sitzes gegeben. Teilweise wurden sie nur im Tierexperiment angewandt, teilweise auch am Menschen.

1.Angiographie: a) Arteriographie: es wird retrograd und percutan ein Kontrastmittel unter hohem Druck in die Art. femoralis injiziert. Anschließend wird durch Serienaufnahmen die Placenta röntgenologisch festgestellt. (1).

b) Aortographie: Die erste translumbale Aortographie wurde bereits vor 20 Jahren ausgeführt. Trotzdem gelangte sie erst kürzlich häufiger zur Anwendung. Nach der Injektion von Kontrastmittel in die Aorta sammelt sich dieses in den Bluträumen der Placenta an und erlaubt so ihre Darstellung im Röntgenbild. Whitehead und Sante (36) konnten dies nachweisen.

Beide Methoden stellen aber einen recht unangenehmen Eingriff für die Patientin dar, von den eventuellen Schäden durch die lokale Wirkung des verwendeten Kontrastmittels ganz abgesehen.

2. Amniographie: Miller, Menees und Holly (1930) waren die Ersten, die ein Kontrastmittel zur röntgenologischen Darstellung der Placenta verwendeten (3). Sie punktierten die Eihöhle direkt durch die Bauchwand und Uterusmuskulatur und injizierten eine Strontium-Jodid-Lösung. Durch diese wurde die Röntgendichte der Flüssigkeit erhöht. Die Placenta stellt sich darauf — allerdings nicht immer — als ein Weichteilschatten geringerer Dichte dar, als eine zunehmende „Verdickung" der betreffenden Uteruswand. Ihre Untersuchungen wurden von zahlreichen Autoren nachgeprüft und bestätigt. So von Gallina (4), Cetroni (5) und Azzarati, Ehrhardt (6), Reifferscheid (7), Burke (8).

Die Nachteile der Methode bestehen in der Toxizität des verwendeten Kontrastmittels einerseits und der Gefahr des Anstechens des mütterlichen Darmes und Föten andererseits. Burger (30) lehnt die Methode wegen Absterbens der Frucht und Einleitung von Frühgeburten in vielen Fällen ab. Man suchte weiter nach einem weniger toxischen Kontrastmittel. Kerr und McKay (37) verwendeten 1937 an 10 Patientinnen, Burke (8) 1935 an 75 Patientinnen, Uroselectan B. Es konnten keinerlei schädliche Folgen bei Mutter und Föt festgestellt werden. Allerdings wurde auch hier das Einsetzen von Wehen sehr bald im Anschluß an die Injektion beobachtet.

Erwähnt sei noch die sogenannte Fötographie. Es wird dabei ein Jodöl (Moljodol) in den Amnionsack injiziert. Daraufhin stellen sich die Außenkonturen des Föten deutlich dar, ebenso die der

Placenta. Angegeben wurde dieses Verfahren von den Japanern Utzuki und Hashidzume.

3. Stethoskop: Turrmann und Christopher M. (41) berichteten über sehr gute Erfolge in der Diagnostik der Placenta praevia mittels Stethoskop. Sie führen zu diesem Zwecke unter sterilen Kautelen ein Stethoskop in das vordere, bzw. hintere Scheidengewölbe ein. Sie bestimmen auf diese Weise auf Grund des Geräusches des placentaren Kreislaufes den Sitz der Placenta und damit das Vorliegen einer Placenta praevia.

Die Ungenauigkeit und die Nachteile dieser Methode brauchen wohl nicht näher ausgeführt zu werden.

4. Cystographie: Burger (30) hält dieses Verfahren für zweckmäßiger als die bisher erwähnten. Die Füllung der Blase mit einem Kontrastmittel wurde von Ude, Weum und Urner 1934 (9, 42) als Diagnosehilfe angegeben. Später füllte man die Blase nur mit Luft (100 ccm). Aus der Beziehung des kindlichen Schädels zum oberen Rand des Blasenschattens schließen die Untersucher auf die eventuell dazwischenliegende Placenta.

In normalen Fällen sollte nach ihren Angaben der Abstand 1 cm nicht übersteigen. Prentiss und Tucker (10) gaben 1,1—1,3 cm als Normalwerte an. Bei Placenta praevia ist nach Zuppinger (11) ein Mindestabstand von 3—4 cm zu fordern. Diese Methode fand in Amerika verbreitete Anwendung und wurde laut zahlreicher Arbeiten mit gutem Erfolg angewandt. Diesbezügliche Untersuchungen wurden von Robecchi (43), Cetroni (44), Hall (45), Beck (46), Petersen (47) durchgeführt. Der große Nachteil dieser relativ einfach durchführbaren Untersuchung besteht darin, daß nur eine teilweise oder ganz an der vorderen Uteruswand sitzende Placenta praevia in der Lage ist, jenen Abstand zwischen Blasenfundus und kindlichem Schädel zu vergrößern. Burger (30) billigt der Cystographie keine große praktische Bedeutung zu, da seiner Ansicht nach das Verhältnis Blase : kindlicher Schädel nicht konstant ist und so die Beurteilung sehr subjektiv wird.

5. Lufteinblasung ins Rectum: Sohrne (12) erkannte 1942 diesen Nachteil der Cystographie. Er kombinierte daher jenes Verfahren mit einer Luftfüllung des Rectums.

So war es ihm möglich, sowohl Rückschlüsse auf die Dicke der vorderen, als auch der hinteren Uteruswand zu treffen. Er blies dabei 100 ccm Luft in die Blase, 150—200 ccm ins Rectum ein. Die in seitlicher Aufnahme meßbare Distanz zwischen fötalem Schädel,

Blase und Rectum sah er bei Werten von 0,8 bis 2,1 cm als normal an.

Beide Verfahren, Cystographie und Lufteinblasung ins Rectum, können nur bei Schädellagen mit Erfolg angewandt werden.

6. Tomographie: Lloyd und Samuel (13) wandten die Methode der tomographischen Darstellung der Placenta in 5 Fällen vermuteter Placenta praevia an, und konnten 3 Placentae praeviae bestätigen, 2 ausschließen. Alle 3 Fälle von Placenta praevia wurden später klinisch bestätigt.

7. Intravenöse Placentographie: Thoriumdioxydsol wird von den Zellen des reticuloendothelialen Systems gespeichert. Die Placenta weist diese Eigenschaft ebenfalls auf. Daher wurde Thoriumdioxydsol von Ehrhardt (16) und Katsuya (40) 1932 zur röntgenologischen Placenta-Darstellung mit sehr gutem Erfolg im Tierexperiment angewandt. 1939 gelang dies Ehrhardt auch mittels Phenyl- und Aethylestern der Trijodstearinsäure. Letztere wurde von Degwitz entdeckt. Sie wurden von Olsson (55) auch zur Leber- und Milzdarstellung am Menschen verwendet. Da er bei einigen Patienten gefährliche Reaktionen beobachtete, kam dieser, wie auch die erstgenannten Stoffe für eine Anwendung am Menschen nicht in Frage (14, 15, 16, 17). Ehrhardt (16) konnte zwar an den Föten keine Schäden beobachten, es trat jedoch bei den behandelten Muttertieren keine Gravidität mehr ein. Dies ist sicher auf eine Keimdrüsenschädigung durch das verwendete Kontrastmittel zurückzuführen.

Brown (18) injizierte 50 mikro-Curie radioaktives Natrium und lokalisierte 30 Sekunden später den Sitz der Placenta mittels Geigerzähler. Der Autor betont die Harmlosigkeit dieses Verfahrens, da nur sehr geringe Strahlenmengen appliziert würden. Trotzdem erscheint uns dies nicht sicher genug, da schon sehr geringe Mengen ausreichen, den Föten zu schädigen. Außerdem entspricht der Aufwand — Geigerzähler, entsprechend geschultes Personal — nicht dem erzielten Erfolg.

Alle aufgeführten Verfahren zur Bestimmung des Sitzes der praenatalen Placenta bergen erhebliche Ungenauigkeiten in sich. Außerdem stehen die damit verbundenen Unannehmlichkeiten und Gefahren für Mutter und Föt, bei einigen Untersuchungsmethoden auch für die spätere Nachkommenschaft, in keinem Verhältnis zu den gewonnenen Ergebnissen. Nicht zuletzt sei die Notwendigkeit von Spezialisten und kostspieligen Einrichtungen als Nachteil erwähnt.

„Weichteiltechnik"

So war es naheliegend, daß man nach einer geeigneten diagnostischen Methode weitersuchte, und es ist das Verdienst von Snow und Powell 1934 (19) die sogenannte „Weichteiltechnik" (soft tissue method der Amerikaner) angegeben zu haben. Dies damals völlig neuartige Verfahren zur Placenta-Darstellung, ohne die Verwendung irgend eines der zahlreichen Kontrastmittel, fand zunächst in den entsprechenden Kreisen nicht die zu erwartende Beachtung. Dies ist wahrscheinlich auf die nur skizzenhaften Wiedergaben der Röntgenbilder in der Originalarbeit (19) zurückzuführen. Die Autoren konnten bei einer seitlichen Aufnahme des schwangeren Abdomens in einem hohen Prozentsatz die Placenta — normaler Sitz im Fundus vorausgesetzt — nachweisen. Snow und Powell vertreten die Ansicht, daß die Placenta als ein aus Blut und Weichteilen bestehendes Gebilde eine etwas größere Röntgendichte als das Fruchtwasser besitzt. Dieses weist ein geringeres spezifisches Gewicht auf und gibt einen dunkleren Schatten.

Maxwell (38) berichtet 1939, daß er in 80% der untersuchten Fälle die Placenta mittels Weichteiltechnik feststellen konnte.

1939 ergänzten Snow und Rosensohn die Technik von Snow und Powell durch eine anterior-posterior Aufnahme und außerdem noch die Luftfüllung von Blase und Rectum.

1940 brachten Dippel und Brown (48) die Ergebnisse einer Untersuchungsreihe von 262 Fällen. Sie konnten die Placenta in 90% der Fälle feststellen. Als Placenta-Haftstelle sahen sie diejenige Stelle an, an der die Dicke der äußeren Uteruswand erheblich zunimmt. Sie hielten es für undenkbar, daß andere Weichteile oder intrauterine Schatten zu Irrtümern der Röntgendiagnose geben. Sie fordern, daß sich die ganze Placenta in dem Uterusanteil, der sich über dem kleinen Becken befindet, darstellt, um eine Placenta praevia ausschließen zu können. Auch gelang es ihnen, die bisher herrschende Ansicht zu widerlegen, daß praktisch stets die Placenta der Ventralseite des Föten gegenüberliege. Dies war besonders von Snow und Powell betont worden. Nach der Ansicht von Dippel und Brown liegt der Placenta ebensooft die Dorsalseite gegenüber, bei an der posterioren Uteruswand implantierter Placenta sogar häufiger. Dies konnte 1952 auch von Whitehead bestätigt werden (54).

Dippel und Brown veröffentlichten 1940 noch eine weitere Untersuchungsreihe von 200 Fällen und konnten in 85% den Sitz der Placenta bestimmen. Sie fertigten jeweils 3 Aufnahmen an, eine laterale, eine sagittale und eine frontale. Letztere bei mit Luft gefüll-

ter Blase. Die Placenta nimmt nach ihren Ergebnissen durchschnittlich 1/4 der gesamten Uterus-Innenfläche ein. Als Placenta-Schatten sahen sie denjenigen Uterus-Wandteil an, der im Röntgenbild den breitesten Schatten gab.

1944 übte Moir (50) als Einziger ernste Kritik an der Weichteiltechnik. Er bestätigt allerdings selbst, daß dies nicht geschah, um die ganze Methode dadurch schlecht zu machen; er wollte lediglich ihre Fehlerquellen aufzeigen. „Ich war selbst oft froh um die Hilfe des Röntgenologen", sagt Moir selbst. Vor allem geißelt er die in früheren Abhandlungen der Weichteiltechnik gegebene Definition des röntgenologisch sichtbaren Placenta-Schattens: „Die Placenta sitzt dort, wo die Uteruswand an Dicke zunimmt." Denn seiner Ansicht nach ist die Dichte der Uteruswand, der Placenta und des Fruchtwassers völlig gleich und die gegebene Definition träfe demnach auf alle 3 Medien zu. So kann z. B. eine Ansammlung von Fruchtwasser einen Pseudo-Placenta-Schatten geben und so zu Irrtümern führen. Moir konnte anhand von Versuchen auch zeigen, daß der von Snow und Powell als Fruchtwasser angesehene dunkle Schatten, welcher den Föt umgibt, das subcutane Weichteilgewebe des Föten darstellt. Dies stimmt überein mit der Ansicht von Weintraub.

Wie unten näher ausgeführt, machte Moir auch Angaben, wie die durch die Dichteunterschiede zwischen den ventralen und dorsalen Abdomenanteilen verursachten Schwierigkeiten verringert werden könnten.

Stevenson (33) berichtet 1949 über seine Erfolge mit der Kombinierung der Weichteiltechnik und der Cystographie. Bei der Untersuchung von 488 Fällen hatte er nur 14 Versager zu verzeichnen. In 98% der Fälle konnte eine richtige Diagnose gestellt werden.

1949 veröffentlichte Reid (51), den die bisherigen Ergebnisse nicht befriedigten, seine Erfolge mit einem von ihm entwickelten Aluminium-Filter bei der Weichteiltechnik. Er konnte dadurch die Dichte-Unterschiede von ventral und dorsal des Leibes ausgleichen. Auf Einzelheiten wird unten näher eingegangen.

Zimmer (52) sieht in seiner 1951 veröffentlichten Arbeit die Weichteiltechnik als eine nahezu 100%ige Methode an. Er definiert den Placentaschatten als eine Verbreiterung der Uteruswand und gibt an, das Fruchtwasser davon unterscheiden zu können.

Über ausgezeichnete Ergebnisse konnten auch Stallworthy (28), Quist (53), Whitehead (54), Fochem und Grünberger (31) berichten. Grünberger und Fochem bezeichnen die Placenta als eine homogene Verdickung der Uteruswand, von der im Röntgenbild das Fruchtwasser in jedem Falle zu unterscheiden sei.

Nach diesem Überblick über die Entwicklung der Weichteiltechnik wird nun ausführlicher auf Einzelheiten der Methode eingegangen. Bei der Ausarbeitung dieses Verfahrens ging man von der Voraussetzung aus, daß die Placenta, wenn sie vom Zentralstrahl im Profil getroffen wird, eine genügend große Röntgendichte aufweist, um einen entsprechenden Weichteilschatten im Röntgenbild zu geben. Die Hauptschwierigkeit war die Darstellung des ganzen Abdomens — sowohl die knöchernen Anteile wie auch die Weichteile — auf einer einzigen Aufnahme. Außerdem sind die Absorptionsunterschiede der getroffenen Weichteile außerordentlich gering. Um trotzdem auf einer einzigen seitlichen Aufnahme Alles vereinigen zu können, war es nötig, eine geschickte Auswahl von Röhrenspannung, Stromstärke, Belichtungszeit, Fokus-Plattenabstand zu treffen und eine besondere Lagerung der zu untersuchenden Patientin vorzunehmen. Diese Lagerung zur Seite hat den Sinn, daß die Placenta im Profil getroffen wird, ohne von Rückenmuskulatur und Wirbelsäule überlagert zu sein. Wie in Tafel 2 gezeigt wird, sitzt die Placenta ja in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle an der Vorder- oder Rückwand des Uterus. Durch die Seitenlagerung wird auch die Streustrahlung im Bereich des Uterus erheblich verringert.

Dem Verlangen nach möglichst großen Weichteil-Absorptionsunterschieden gerecht zu werden, kommt man nur entgegen, wenn man mit der Wellenlänge variiert. Ihr geht ja die Absorption proportional. Die übrigen Komponenten — Dichte und Dicke der zu durchdringenden Medien — sind mit der Patientin gegeben.

Tafel 1

Autor	Röhrenabstand	kV	mAs
Reid (35)	110 cm	85	100
Fetter (34)	100 cm	nach Stärke der Patientin	100 200
Grünberger, Fochem (31)	110 cm	75 - 85	300 320
Dippel, Brown (49)	100 cm	65 - 82	200
Rummel Würzburg	120 cm	75 - 80	200 300

Die Tafel 1 zeigt eine Zusammenstellung der Aufnahmebedingungen der verschiedenen Autoren bei der Weichteiltechnik.

Tafel 2

Autor	normaler Placenta-Sitz			Placenta praevia	
	anterior	posterior	Fundus	ventral	dorsal
Zimmer (52)	37	35	4		
Reid (24)	347	391		53	64
Fochem (31) Grünberger	18	17	2		
Quist (53)	19	27		4	0
Oxford (51) Reid	215	224	16	11	21
Stallworthy (28)				68	102
Rummel Würzburg	70	64	6		

Die Zusammenstellung zeigt eindeutig, daß der normale Sitz der Placenta die anteriore und posteriore Uteruswand bevorzugt.

Bezüglich der Implantationsstelle der Placenta praevia wäre noch zu erwähnen, daß der posteriore Sitz nicht nur etwas häufiger vorkommt, sondern auch der gefährlichere ist. Stallworthy berichtete ausführlich darüber (28). Die posterior sitzende Placenta praevia macht häufiger als die anterior sitzende klinische Erscheinungen. Sie verursacht in großer Zahl Regelwidrigkeiten, da dieser Sitz der Placenta meist den kindlichen Schädel hindert, ins Becken einzutreten. Aus diesem Grunde ist auch die Anwendung von Blasensprengung und Anlegen der Kopfschwartenzange erfolglos.

Wie bereits erwähnt, führten die Dichteunterschiede zwischen dem ventralen und dorsalen Gebiet stets zu Schwierigkeiten der Technik. Um diese Differenzen auszugleichen, wurden mehrere Vorschläge gemacht.

In seiner Arbeit von 1944 deckte Moir (50) während der halben Expositionszeit die vordere Hälfte des Abdomens ab. Auch die Betrachtung — nach einheitlicher Belichtungszeit — der Filme mit verschiedenen Beleuchtungsquellen wurde als Hilfe herangezogen.

Dippel und Brown schlugen 1940 (49) vor, die Überbelichtung der ventralen Anteile durch Verwendung einer stärkeren, abgeblendeten Lichtquelle auszugleichen.

Die auf diese Weise gewonnenen Röntgenbilder lieferten immer noch keine idealen Ergebnisse.

Daher wurde es sehr begrüßt, als Reid (51) 1949 seine Erfolge bei Verwendung eines Spezialfilters bekannt gab. Er beansprucht dabei nicht das Verdienst der erstmaligen Anwendung eines Filters in der geburtshilflichen Röntgendiagnostik. Weaver, Adamson und Vaughan (21) taten dies bereits 1942. Reid verwendete einen Aluminium- oder Kupfer-Filter, anfangs in einer Stufe von 0,1—1,0 mm Dicke. Später wurde dieser durch Ausfeilen verbessert, sodaß man in kleinem Maßstab gewissermaßen einen Abguß des schwangeren Abdomens bekam. Im Bereich der vorderen Bauchwand — wo der geringeren Dichte wegen bedeutend weniger harte Strahlung nötig ist — ist der Filter am stärksten, während er gegen den, dem dorsalen Abschnitt des Gebietes entsprechenden Anteil an Dicke abnimmt. Es ist auf diese Weise möglich, auf einer Röntgen-Aufnahme sowohl eine gute Darstellung der knöchernen Teile als auch der Weichteile zu bekommen. Auf die ersteren, knöchernen Anteile wird besonders wegen der unten geschilderten Verdrängungsmethode großer Wert gelegt.

Nun tauchte die Frage auf, wo den Filter anbringen? Grundsätzlich bestanden 3 Möglichkeiten:

1. Unmittelbar über der Patientin. Es wurde ein mit strahlendichtem Material gefüllter Leinensack der Patientin aufgelegt. Dies erwies sich jedoch als sehr umständlich.
2. Zwischen Patientin und Film. Diese Anordnung bedingt aber eine unnötig große Strahlenbelastung für Mutter und Föt.
3. In Höhe der Röntgenröhre. In jeder Hinsicht ist dies die günstigste Anbringungsstelle und wird heute allgemein angewandt.

Die Anwendung des geschilderten Filters bei den Aufnahmen der Weichteiltechnik liefert recht gute Ergebnisse, den großen Dichteunterschieden ist damit Rechnung getragen. Ein Nachteil allerdings ist die Tatsache, daß man bei jeder Patientin mit anderen „Dicke-Verhältnissen“ rechnen muß.

Die Placenta stellt sich bei dieser Technik als ein halbmondförmiger Schatten an der entsprechenden Implantationsstelle, der Vorder- und Rückwand des Uterus dar. Über die Meinung, daß der Placentaschatten sich im Röntgenbild als homogene Verdickung der Uteruswand darstellt, sind sich wohl alle Autoren einig; dagegen bestehen gegensätzliche Ansichten, ob sich das Fruchtwasser von

Tafel 3

Autoren	Dippel Brown	Reid	Snow	Quist	Zimmer	Fochem Grünb.	Rummel
Uteruswand-dicke (cm)	1,24	1,3			0,5-1,0		1,0-1,5
Placenta-Sitz-Stelle		5,6	4-7,0	3-9,5	3,5-7,0		5-7,0
Placenta-Länge		20-25		20-25		20-25	20-25

Angaben von verschiedenen Autoren über die Dicke der Uteruswand, die Dicke der Placenta-Sitz-Stelle und die Länge der Placenta.

diesem Placenta-Uteruswand-Schatten unterscheiden läßt oder nicht. Reid (22) schreibt, daß jener halbmondförmige Schatten aus Uteruswand, Placenta und Fruchtwasser besteht. Dieser Meinung ist auch Quist (53), und Moir (50). Letzterer greift ja gerade in diesem Punkte die Definition des Placentaschattens von Dippel und Brown an. Die erst vor kurzem erschienenen Arbeiten von Zimmer und Grünberger (52 und 31) widersprechen dem völlig. Sie wollen in jedem Falle die Amnionflüssigkeit von der homogenen Verbreiterung der Uteruswand abgrenzen können. Die Ausdehnung gibt Quist mit $^1/_3$ der Uterusperipherie an.

Die Anwendungsmöglichkeit der Weichteiltechnik (49) beschränkt sich nicht allein auf die Feststellung des Placenta-Sitzes, wenngleich dies ihr Hauptanwendungsgebiet ist. Es kann auch noch:

1. die Uteruswanddicke bei der fortschreitenden Geburt kontrolliert werden, um nach vorausgegangener Schnittentbindung die Gefahr einer Uterusruptur im Narbenbereich rechtzeitig zu erkennen. Bei der Untersuchung von 10 derart gelagerten Fällen, fanden Dippel und Brown (48) in zwei Fällen extrem verdünnte Uteruswandstellen.

Leider kann man aber nicht jeden Fall röntgenologisch untersuchen und beobachten, wenn dies nicht klinisch angezeigt erscheint; man muß daher auch ohne klinischen Verdacht stets an die Möglichkeit einer Uterusruptur denken.

2. Feststellung einer vorzeitigen Placentalösung. Eine solche liegt dann vor, wenn außer der Placenta auf einer seitlichen Aufnahme, noch eine weitere Uteruswandverdickung auf einer sagittalen Röntgen-Aufnahme gefunden wird.

In all den Fällen von normal sitzender Placenta, also beim Aus-

schluß einer vermuteten Placenta praevia, ist die Methode durchaus leistungsfähig. Handelt es sich jedoch um eine tiefsitzende Placenta oder eine Placenta praevia, so kommt die Placenta wegen der Überdeckung durch die Beckenknochen nicht immer zur direkten Darstellung. Aus diesem Grunde ist uns die von Ball und Golden (20) 1941 angegebene, sogenannte „Displacement-Methode" eine sehr willkommene Bereicherung der diagnostischen Möglichkeiten. Es werden dabei aus der Einstellung des kindlichen Schädels und seinem Verhältnis zur Beckeneingangsebene Rückschlüsse auf eine evt. vorhandene Placenta praevia gezogen. Die Verdrängung des vorliegenden Teils aus seiner normalen Lage wird gewissermaßen als Indikator einer Placenta praevia oder irgendeines anderen Hindernisses verwertet.

Displacement-Methode

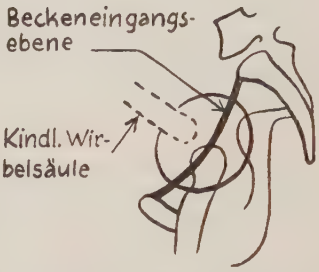
Die bei der Weichstrahltechnik üblichen Aufnahmen sind geeignet, nicht nur die Weichteile zur Darstellung zu bringen, sondern erlauben auch einen guten Überblick über die knöchernen Anteile dieses Gebietes und ihre Relation zueinander. (Symphyse — kindlicher Schädel — Promontorium).

So erscheint es uns besonders günstig und rationell, bezüglich der Strahlenbelastung, die Weichteiltechnik von Snow und Powell mit der Displacement-Methode zu kombinieren.

Dieses Verfahren wurde 1941 von Ball und Golden beschrieben. Ihrer Meinung nach kann es nur bei Schädellagen in Anwendung kommen. Dies bedeutet in 96% aller Geburten. Die Methode fundiert auf der Tatsache, daß im Normalfalle, bei stehender Mutter, der kindliche Schädel die Mitte der coronalen und sagittalen Ebene einnimmt. Das Verhältnis des vorliegenden Kindsteils zum normal großen mütterlichen Becken wird beeinflußt von der Schwerkraft, (Föt), dem Fruchtwasser und seiner Menge, dem Tonus der mütterlichen Bauch- und Uterusmuskulatur, etc. Die Resultante dieser Komponenten liegt in Richtung der zentralen Beckenachse. Es wird eine seitliche und eine anterior-posterior Aufnahme angefertigt. Ball und Golden (20) richteten bei der seitlichen Aufnahme den Zentralstrahl auf die obere Begrenzung des Acetabulums, bei der anterior-posterior Aufnahme durch die Mitte der sagittalen Beckenebene. Auf der anterior-posterior Aufnahme erscheint normalerweise der kindliche Schädel genau in der zentralen Beckenachse gelegen. Figur 1 veranschaulicht dies. Als pathologisch wird angesehen,

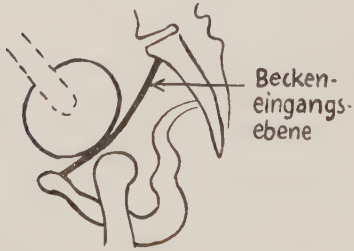
wenn der Schädel um mehr als $^1/_3$ seines Durchmessers nach der einen oder anderen Seite verdrängt erscheint. Die seitliche Aufnahme läßt das Verhältnis des kindlichen Schädels zur Beckeneingangsebene erkennen; im Normalfalle (siehe Figur 2!) befindet sich der tiefste Punkt des kindlichen Schädels mit einem Segment unter der Beckeneingangsebene. Um normale Werte zu erhalten, ist beide Male ein normal großes müterliches Becken und kindlicher Schädel die Voraussetzung.

Figur 1: (nach Stallworthy, 28). Die schematische Darstellung einer ant.-post.-Aufnahme zeigt deutlich, daß der kindliche Schädel sich in der zentralen Beckenachse befindet.



Figur 2: (nach Ball und Golden, 20). Seitliche Aufnahme in der 30. Woche, Patientin in aufrechter Haltung. Die Röntgenpause zeigt, daß der Schädel mit 1 Segment unter die Beckeneingangsebene eingetreten ist.

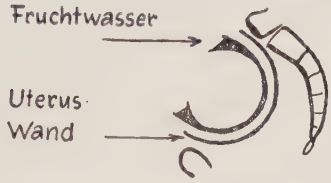
Wenn aber der Beckeneingang durch eine Placenta praevia eingeengt ist, so bleibt der tiefste Punkt des kindlichen Schädels in Höhe der Beckeneingangsebene oder sogar darüber. Die Figur 3 zeigt einen solchen Fall.



Figur 3: (nach Ball und Golden, 20). Die Röntgenpause zeigt eine seitliche Aufnahme, Patientin in aufrechter Haltung. 40. Woche. Der tiefste Punkt des Schädels befindet sich in Höhe der Beckeneingangsebene.

Die seitliche Aufnahme gibt außerdem Einblick in die Abstandsverhältnisse des vorliegenden Schädels zu Promontorium und Symphyse. Dieser leicht meßbare Abstand soll normalerweise 0,1—1,5 cm betragen. Solche normale Fälle werden in Figur 4 und 5 wiedergegeben.

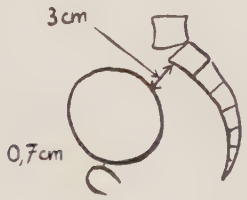
Figur 4: (nach Stallworthy, 28). Laterale Aufnahme bei aufrechter Patientin. Normaler Placentasitz.



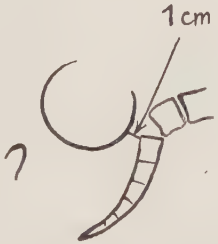
Figur 5: (nach Stallworthy, 28). Gleiche Bedingungen wie bei Figur 4. Die Weichteilverhältnisse sind zusätzlich.

Eine einfache Überlegung sagt uns, daß diese Werte durch jeden raumfordernden Prozeß im Bereich des angegebenen Gebietes verändert, d. h. vergrößert werden. Die Differentialdiagnose der Art dieses Prozesses wird unten erörtert. Der uns hier am meisten interessierende Befund ist die Placenta praevia. Sie ist in der Lage, je nach dem Sitz an der vorderen oder hinteren Uteruswand, den Abstand Symphyse-Schädel oder Promontorium-Schädel entsprechend ihrer Dicke zu vergrößern.

Um das eben geschilderte Verfahren zu verbessern, machte sich als erster Kemp 1947 (23) bewußt die Schwere des Föten zunutze. Es kann nämlich bei aufrechter Patientin z. B. ein sehr schlaffer Tonus der Bauchdecken den Föten nach vorne sinken lassen und auf diese Weise eine Verdrängung des vorliegenden Kindsteils nach ventral vortäuschen.



Figur 6: (nach Stallworthy, 28). Seitliche Aufnahme bei aufrechter Haltung der Patientin. Scheinbare Verdrängung des kindlichen Schädels vom Promontorium.



Figur 7: (nach Stallworthy, 28). Seitliche Aufnahme bei halbaufrechter Haltung der Patientin. Die Abstandsverhältnisse Promontorium — Schädel des Kindes sind normal. Damit ist ein Ausschluß einer posterioren Placenta praevia möglich.

Von diesen Überlegungen ausgehend, entwickelte Reid (24) die Technik und Anwendung der sogenannten „semi-erect"-Aufnahme. Darunter ist eine seitliche Aufnahme zu verstehen, bei im 60° Winkel nach rückwärts geneigtem Oberkörper der Patientin. Falls also eine scheinbare Verdrängung bei der aufrechten Haltung bestand, so wird man auf der weiteren Aufnahme in halbaufrechter Haltung normale Abstandsverhältnisse finden können. War der gefundene Abstand aber z. B. durch eine Placenta praevia pathologisch vergrößert worden, so wird man auch bei der halbaufrechten Haltung abnorm große Abstandsverhältnisse feststellen. Die Placenta ist nämlich, entgegen anderslautenden Mitteilungen, nicht dünn und leicht kompressibel (28).

Praktische Anwendung der Displacement-Methode

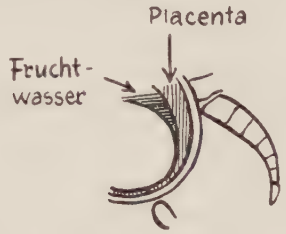
I. Schädellage (22):

1. anteriore Placenta praevia: Im Falle eines anterioren Sitzes einer Placenta praevia, zeigt sich auf einer seitlichen Aufnahme des schwangeren Abdomens in aufrechter sowohl wie in halbaufrechter Haltung der Patientin, nach völliger Entleerung der Blase, eine die Normalwerte überschreitende Verdrängung des vorliegenden kindlichen Schädels von der Symphyse (Siehe Figur 8). Schon geringere Werte, wie z. B. 2,5 cm Abstand Symphyse-Schädel sind in den letzten Schwangerschaftswochen von erheblicher pathologischer Bedeutung, falls gleichzeitig auf der anterior-posterior Aufnahme eine seitliche Verdrängung des Schädels zusätzlich gefunden wird.

F i g u r 8 : (nach Stallworthy, 28). Seitliche Aufnahme, Patientin in aufrechter Haltung. Die Aufnahme wurde nach Entleerung der Harnblase geschossen und zeigt eine deutliche Verdrängung des kindlichen Schädels von der Symphyse.

2. posteriore Placenta praevia: Liegt eine posterior sitzende Placenta praevia vor, so ist auf einer in aufrechter Haltung der Patientin angefertigten seitlichen Aufnahme, eine Verdrängung des kindlichen Schädels vom Promontorium von mehr als 2,5 cm zu erkennen. Die Aufnahme in halbaufrechter Haltung wiederholt, um eine scheinbare Verdrängung auszuschließen, zeigt in diesem Falle einer

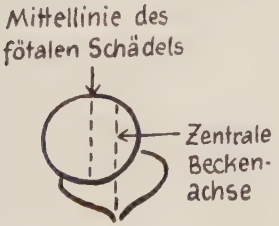
posterioren Placenta praevia keine Verringerung des gefundenen pathologischen Wertes. Die Bedeutung des Befundes ist abhängig von der Centimeter-Zahl der Distanz Promotorium-Schädel und außerdem von der eventuell vorliegenden seitlichen Verdrängung des kindlichen Schädels. Der Stand der Gravidität ist natürlich ebenfalls zu berücksichtigen.



Figur 9: (nach Stallworthy, 28). Seitliche Aufnahme in aufrechter Haltung der Patientin. Eine posteriore Placenta praevia wird zur Ursache der Verdrängung des kindlichen Schädels vom Promontorium.

Figur 10: (nach Stallworthy, 28). Seitliche Aufnahme in halbaufrechter Haltung. Die in Fig. 9 sichtbare Verdrängung des kindlichen Schädels durch eine posteriore Placenta praevia kann durch die Lageveränderung der Patientin nicht beseitigt werden.

3. laterale Placenta praevia: Der Sitz einer Placenta praevia an der lateralen Uteruswand kommt praktisch sehr selten vor. Meist ist die Placenta an der anterioren oder posterioren Uteruswand zu finden und reicht auf die laterale Uteruswand herüber. Dies äußert sich im Röntgenbild durch eine laterale Verdrängung des kindlichen Schädels aus der zentralen Beckenachse. Im seltenen Fall eines lateralen Sitzes einer Placenta praevia wäre eine laterale Verdrängung auf der anterior-posterior Aufnahme zu erkennen. Auf der seitlichen Aufnahme dagegen ist unter dieser Bedingung keine Veränderung der normalen Abstandsverhältnisse des vorliegenden Kindsteils zu Promontorium oder Symphyse zu erwarten.



Figur 11: (nach Stallworthy, 28). Anterior-posterior Aufnahme. Der kindliche Schädel ist aus seiner normalen Lage verdrängt. Seine Mittellinie deckt sich nicht — wie normal — mit der zentralen Beckenachse. Dieser Befund entspricht einer lateral sitzenden Placenta praevia.

II. Steißlage:

Die Diagnosestellung ist in Fällen von Steißlage viel schwieriger als bei Schädellagen. Die Außenbegrenzung des fötalen Steißes — Haut, subcutanes Fettgewebe und Vernix caseosa — ist röntgenologisch viel weniger gut sichtbar als die Schädelknochen. Auch ist die Anpassung des Steißes an das mütterliche Becken bei weitem nicht so gut.

Die Diagnose Placenta praevia mittels der „Displacement-Methode" unter dieser Bedingung beruht zwar auf den gleichen Prinzipien wie bei Schädellagen, ist jedoch erheblich unsicherer. Wegen der oben bereits erwähnten weniger guten Anpassungsfähigkeit des Steißes an die mütterlichen Geburtswege, ist der Grad der Verdrängung aus der Normallage nicht so streng proportional dem Grade einer eventuell vorliegenden Placenta praevia. Durch die relative Seltenheit der Steißlage an sich, tritt dieser Nachteil der Methode nicht allzu störend in Erscheinung.

III. Querlage:

Eine Verwertung der Displacement-Methode bei Querlagen zur Diagnostik der Placenta praevia ist nicht möglich.

Abschließend sei gesagt, daß mit fortschreitender Schwangerschaftsdauer die Bedeutung eines pathologischen Distanzwertes stetig zunimmt. Eine Messung der betreffenden Distanzen innerhalb der 28.—40. Schwangerschaftswoche ist durchaus berechtigt und man kann nützliche Hinweise auf eine eventuell vorliegende Placenta praevia erwarten. Jedoch nimmt der Grad der Verdrängung allmählich etwas ab, sodaß einem größeren Verdrängungsgrad am Ende der Gravidität mehr Bedeutung beizumessen ist als z. B. in der 30. Schwangerschaftswoche. Diese Tatsache kann dadurch erklärt werden, daß das untere Uterinsegment sich immer mehr ausdehnt und der Uterus dauernd an Größe zunimmt; dies muß ein Abnehmen der Dicke der Placenta am Beckenrand zur Folge haben, was durch das allmähliche Höhersteigen ihres Beckenanteils verursacht wird. Bei der oben beschriebenen Weichteilmethode ist dieser Umstand ebenfalls zu berücksichtigen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die zur Verdrängung des vorliegenden Kindsteils aus seiner Normallage führen können:

1. Volle Harnblase: Bereits sehr geringe Urinmengen genügen, um eine Verdrängung und damit eine Fehldiagnose zu verursachen. Aus diesem Grunde ist eine völlige Entleerung der Harnblase vor jeder Aufnahme unbedingt zu fordern. In Figur 12 und 13 wird ein

solcher Fall scheinbarer Verdrängung anhand einer Röntgenpause veranschaulicht.

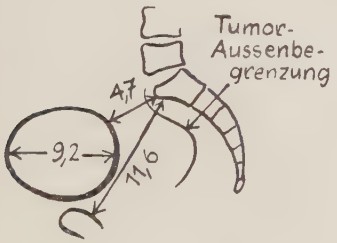
Figur 12: (nach Reid, 24). Seitliche Aufnahme bei aufrechter Patientin. Vortäuschung einer anterioren Placenta praevia durch eine volle Harnblase.

Figur 13: (nach Reid, 24). Seitliche Aufnahme, aufrechte Haltung. Die in Figur 12 ersichtliche Verdrängung ist nach Entleerung der Harnblase völlig verschwunden. Damit ist eine ant. Placenta praevia ausgeschlossen.

2. Rectum, mit Faeces gefüllt: Auf einer seitlichen Aufnahme sind Faeces bei einiger Erfahrung sehr leicht zu erkennen. Daher wird diese Möglichkeit nur selten zu Fehldiagnosen führen.

3. Tumoren: Da die meisten Tumoren dieselbe Röntgendichte wie Uterusmuskulatur, Placenta und andere benachbarte Weichteile besitzen, ist ihre Röntgendiagnose in der Mehrzahl der Fälle nur mittels der Displacement-Methode möglich. Voraussetzung ist selbstverständlich, daß sie in der Lage sind, eine Verdrängung hervorzurufen. Die Unterscheidung von einer Placenta praevia ist nur dann möglich, wenn keine Kontinuität zwischen dem Placenta-Schatten und dem betreffenden Gebilde (Tumor) besteht. Manchmal sind auch die äußeren Konturen des Tumors im Röntgenbild zu unterscheiden. In Figur 14 wird ein solcher Fall dargestellt.

Ohne weiteres ist die Differenzierung von einer Placenta praevia natürlich möglich, wenn es sich um eine knöcherne Neubildung, ein verkalktes Myom oder eine Dermoidcyste handelt.



Figur 14: (nach Reid, 24). Seitliche Aufnahme, Patientin in halbaufrechter Haltung. Auf der Aufnahme kam deutlich die äußere Kontur eines posterior sitzenden Beckentumors zur Darstellung.

4. Schlaffe Bauchdecken und schlaffe Uterusmuskulatur: Normalerweise wirkt die Schwerkraft (auf den Föten) in aufrechter Haltung der Patientin nach unten und dorsalwärts, in Richtung auf den Beckeneingang. Ist jedoch der Tonus der genannten Muskulatur sehr gering — wie dies besonders häufig bei Mehrgraviden auftritt — so kann die Tendenz bestehen, daß die Schwerkraft direkt nach unten oder gar nach vorne über die Symphyse wirkt. Auf diese Weise kann es vorkommen, daß der vorliegende Teil des Föten in eine beutelartige Aussackung der vorderen Bauchwand zu liegen kommt. Es wäre allerdings falsch, in jedem Falle die vorgefundenen schlaffen Bauchdecken gleich ohne nähere Untersuchung als die Ursache der Abdrängung des vorliegenden Kindsteils nach ventral anzusehen. Es kann sich dabei lediglich um einen Zusatzbefund handeln, der bei der Häufigkeit der schlaffen Bauchdecken — besonders bei Mehrgebärenden — nicht weiter erstaunlich ist. In Wirklichkeit wird man bei genauerer Untersuchung vielleicht doch eine Placenta praevia aufdecken können. Aus diesen Erwägungen heraus ist unbedingt in derartigen Fällen eine weitere Aufnahme in halbaufrechter Haltung der Patientin angezeigt. Falls sich nun die gefundene, pathologische Distanz Promontorium — kindlicher Schädel normalisiert, kann mit gutem Gewissen angenommen werden, daß die schlaffen Bauchdecken die Ursache der scheinbaren Verdrängung gewesen waren.

Diagnose bzw. Ausschluß der Placenta prævia

In diesem Abschnitt soll nochmals genauer auf die Einzelheiten der diagnostischen Möglichkeiten der Weichteiltechnik und der „Displacement-Methode" eingegangen werden. Letzten Endes ist doch die Placenta praevia die Triebfeder all der geschilderten Arbeiten und Untersuchungen.

Wie im Handbuch der Geburtshilfe 1953 (38) gezeigt wird, trifft auf 500 Geburten der Gesamtbevölkerung 1 Fall von Placenta praevia. Das bedeutet, daß sie mit 0,2% aller Geburten ein doch recht seltenes Vorkommnis ist. So scheint uns die Hauptstärke der Weichteiltechnik im Ausschluß der klinisch vermuteten Placenta praevia zu liegen. Nur wenn klinischer Verdacht auf eine Placenta praevia besteht, wird im allgemeinen eine röntgenologische Untersuchung des Falles erforderlich sein; man wird dann mittels der Weichteiltechnik und „Displacement-Methode" eine Placenta praevia bestätigen oder endgültig ausschließen können.

Klinisch besteht Verdacht auf eine Placenta praevia auf Grund folgender Symptome:

a) Blutung ante partum,
b) anomale Kindslage und Haltungsanomalien,
c) fehlende Einstellung. b) und c) setzen ein normal großes mütterliches Becken voraus.

ad a) Eine Blutung in der zweiten Schwangerschaftshälfte ist sehr verdächtig auf eine Placenta praevia. Entgegen anderen Meinungen vertritt Stallworthy (28) die Auffassung, daß in weniger als 50% aller Fälle von Blutung ante partum eine Placenta praevia die Ursache ist. Gerade dieser Umstand verlangt eine besonders genaue Diagnosestellung, da im Falle eines Ausschlusses der klinisch vermuteten Placenta praevia die Behandlung eine ganz andere sein wird.

ad b) Häufig ist die Placenta praevia die Ursache von Lage- und Haltungsanomalien, da sich der kindliche Schädel nicht so leicht und vollständig in den Beckeneingang einfügen kann, welcher ja durch die Placenta eingeengt ist. Auch Burger hat darauf hingewiesen (30). Nach Stallworthy (28) liegt diese Regelwidrigkeit in 20% der Fälle von Placenta praevia vor.

Ist eines der unter a), b) oder c) beschriebenen Verdachtssymptome gegeben, so wurde bisher wie folgt vorgegangen, um die Diagnose endgültig zu klären:

1. Anamnese und abdominaler Palpationsbefund: Macafee und andere Autoren vertreten die Ansicht, auf diese Weise eine Placenta praevia diagnostizieren zu können (25). Macafee gibt allerdings zu, daß so mancher unnötiger Kaiserschnitt auf Grund dieser unzulänglichen Untersuchungsmethode durchgeführt wird. Eine von Davidson (26) geprüfte Reihe von 60 nach dieser Methode festgestellten Placentae praeviae ergab, daß nur in 37 Fällen die Diagnose richtig war und in 23 Fällen eine Fehldiagnose gestellt worden war. (Fälle von accidenteller Blutung!)

Im ganzen betrachtet ist diese Untersuchungsmethode recht unsicher und daher nicht allein verwendbar.

2. Zusätzliche digitale, vaginale Untersuchung: Es muß mit Nachdruck betont werden, daß in 50% der vaginal untersuchten Fälle eine starke, zusätzliche Blutung ausgelöst wird (26); dieser Umstand belastet die Methode sehr. Selbst Johnson (29), ein Verfechter der digitalen, vaginalen Untersuchung — er begründet diesen Standpunkt mit dem „Fehlen von genügend Spezialisten der Weichteiltechnik" — gibt zu, daß eine Blutung nach vaginaler Untersuchung tödlich sein kann. Dies kommt bei einer Blutung, die ohne vaginale Untersuchung eingetreten ist, praktisch nicht vor. Er ist allerdings

auch der Meinung, daß eine Blutung nur bei sehr roher Untersuchungstechnik verursacht wird, im übrigen jedoch die Blutungen geringerer Art nur zufällig mit der vaginalen Untersuchung zusammenfallen.

Andererseits besteht nicht bei jeder Implantation der Placenta im unteren Segment die Möglichkeit, sie mit dem palpierenden Finger zu erreichen. Die Placenta kann trotz tiefen Sitzes 7—10 cm vom Muttermund entfernt sein. Die Verbindungsstelle des oberen und unteren Uterinsegmentes liegt in den letzten Schwangerschaftswochen in Höhe der Beckeneingangsebene (27), die Entfernung vom Muttermund beträgt ca. 10 cm. Ammreich (38) schreibt über die vaginale Untersuchung Folgendes: „Der Nutzen der vaginalen Untersuchung steht im umgekehrten Verhältnis zu den Gefahren der Methode."

Die Herausstellung der geschilderten, bisher geübten Untersuchungsmethoden zeigt, wie sehr wünschenswert es wäre, daß die ungefährliche und mit einem so hohen Prozentsatz an Genauigkeit verbundene Weichteiltechnik zum Allgemeingut der geburtshilflichen Diagnostik, bzw. Differentialdiagnose würde. Auf diese Weise wäre es möglich, einen großen Teil der Fälle von Blutung ante partum nach Ausschluß einer Placenta praevia beruhigt nach Hause bis zur Geburt zu entlassen (28). Man wird selbstverständlich zuvor nach der Ursache der Blutung fahnden und in seltenen Fällen einen blutenden Varixknoten oder ein Collum-Carcinom aufdekken können (30).

Diagnose der Placenta prævia mittels Weichteiltechnik

Nach Ansicht zahlreicher Autoren ist die röntgenologische Diagnose „Placenta praevia" in den letzten Schwangerschaftswochen mit großer Sicherheit möglich, vorausgesetzt, daß eine Röntgenabteilung zur Verfügung steht, um seitliche Beckenaufnahmen anfertigen zu können (24).

Die röntgenologische Diagnostik erfolgt durch:

1. Direkte Darstellung der Placenta mittels Weichteiltechnik: Kann der Placenta-Schatten vollständig in dem über dem Becken befindlichen Uterusanteil dargestellt werden, so kann eine Placenta praevia sicher ausgeschlossen werden. Man muß dabei berücksichtigen, daß in den letzten Wochen der Schwangerschaft (28.—40.) sich das untere Segment stark ausdehnt und stetig höher steigt. Dies hat zur Folge, daß z. B. bei einer Untersuchung in der 28. Woche

sich die Placenta nur teilweise, zu einem späteren Zeitpunkt vollständig über dem Becken befindet. Dies zeigt uns deutlich, daß eine sich ins Becken erstreckende Placenta nicht immer eine Placenta praevia zu sein braucht. Ist sie auf einer später angefertigten Aufnahme ebenfalls nur mit ihrem oberen Pol sichtbar, so kann nach Angabe von Fochem und Grünberger (24, 31) durch Messung der Länge (durchschnittliche Gesamtlänge der Placenta ist ca. 20—25 cm) ein Rückschluß auf den „fehlenden" Anteil, der sich im Becken befinden muß, erfolgen und der ungefähre Grad der Placenta praevia bestimmt werden.

2. Displacement: Unter Beachtung der oben ausführlich erörterten differentialdiagnostischen Möglichkeiten, wird folgendermaßen untersucht:

Man fertigt eine seitliche und eine anterior-posterior Aufnahme an. Die

a) seitliche Aufnahme zeigt z. B. in aufrechter Haltung der Patientin eine Verdrängung des vorliegenden Teils von mehr als 1,5 cm vom Promontorium. Nun ist noch eine weitere Aufnahme in halbaufrechter Haltung angezeigt. Bei Rückgang des Abstandes auf normale Werte ist eine Placenta praevia mit posteriorem Sitz ziemlich sicher ausgeschlossen.

b) anterior-posterior Aufnahme: Durch eine völlige oder teilweise Implantation einer Placenta praevia an einer seitlichen Uteruswand erfolgt eine Verdrängung des vorliegenden Teils aus der zentralen Beckenachse nach einer Seite. Jede seitliche Verdrängung zusammen mit einer Abdrängung von Symphyse oder Promontorium erhöht die Bedeutung letzteren Befundes erheblich.

Grundsätzlich müssen bei der Röntgendiagnose der Placenta praevia folgende Punkte berücksichtigt werden (24):

1. *Stand der Schwangerschaft:* aus den oben geschilderten Gründen.
2. *Art des vorliegenden Teils:* Bei Schädellagen ist die Diagnose viel sicherer.
3. *Lokalisation der Placenta:* Bei rein lateralem Sitz kann auf einer seitlichen Aufnahme keine Darstellung erwartet werden.

Die von Lennon (32) gegen die Sicherheit und Genauigkeit der Methode angeführten Bedenken — die Diagnose der Placenta praevia beruhe auf einer großen Serie von Ausschlüssen — können nicht bestätigt werden. Bei sorgfältiger Erwägung der differentialdiagnostischen Möglichkeiten ist eine Fehldiagnose nur in einzelnen Fällen möglich.

Untersuchungstechnik an der Universitäts-Frauenklinik Würzburg

Die an der hiesigen Universitätsfrauenklinik geübte Technik zur röntgenologischen, praenatalen Bestimmung des Placenta-Sitzes ohne Kontrastmittel mit Hilfe der Weichteiltechnik.

Um den Sitz der Placenta bestimmen zu können, fertigen wir zunächst eine Aufnahme in Seitenlage der Patientin an. Es gelangt dabei ein ähnlicher Filter wie der durch Reid angegebene zur Verwendung. Der Filter wurde in dieser Arbeit bereits eingehend beschrieben. Er wurde nicht, wie bei Reid, aus einem Block, sondern nach Angabe von Rummel aus mehreren, 1 mm dicken Aluminium-Platten hergestellt. Diese Platten werden durch Flügelschrauben zusammengehalten. Diese Modifikation des ursprünglichen Filters hat den Vorteil, daß die Stärke des Filters je nach der Dicke des Leibes der betreffenden Patientin variiert werden kann. Die auf diese Weise erzielten Aufnahmen lassen die Kontraste der Weichteile besser hervortreten. Zu erwähnen wäre noch, daß der Filter in die Haltevorrichtung des Tubus eingeschoben wird, was der gebräuchlichen Anbringungsart entspricht.

Die Schwangere wird dabei in rechter Seitenlage auf den Tisch gelegt, die Beine möglichst weit nach rückwärts gestreckt und die vordere Darmbeinschaufel etwas nach auswärts gedreht. So gelingt es, in den meisten Fällen die Symphyse und das Promontorium darzustellen. Wie früher gezeigt wurde, ist dies von größter Bedeutung für die Diagnose der Placenta praevia. Die Aufnahmen werden mit einem Fokus-Plattenabstand von 120 cm, 75—80 kV und 200—300 mAs angefertigt. Der Zentralstrahl wird dabei zwischen Fundus und Symphyse gerichtet.

Falls auf dieser seitlichen Aufnahme kein sicherer Placentaschatten nachgewiesen werden kann, schießen wir noch eine zusätzliche anterior-posterior Aufnahme. Um auch bei dieser Lagerung den unterschiedlichen Dickeverhältnissen gerecht zu werden, wurde von Rummel ein weiterer Filter entwickelt. Dessen eine Seite ist halbkugelig geschliffen, entsprechend der Wölbung des Leibes nach vorne. Die anterior-posterior Aufnahme wird allerdings nur in seltenen Fällen notwendig, da ja mehr als 85% der Placenten an der Vorder- oder Rückwand des Uterus implantiert sind.

Je nach Darstellung der Placenta genau im Profil oder etwas verkantet zur Senkrechten, kann sie als spindel-, sichel- oder halbmondförmiger Schatten in der Röntgenaufnahme gefunden werden, der homogen in den Schatten der Uteruswand übergeht. Dieser Be-

fund stimmt überein mit dem anderer Autoren. Die Dicke des gemeinsamen Schattens — Uteruswand und Placenta — beträgt 5—7 cm, die durchschnittliche Länge ca. 20—25 cm.

Nicht selten ist auch der Abgang der Nabelschnur zu erkennen. Die Uteruswand außerhalb des Placenta-Bereiches beträgt etwa 1—1,5 cm und läßt sich bis zum Eingang ins kleine Becken verfolgen. In den unteren Abschnitten wird sie durch die Darmbeinschaufeln verdeckt. Diese Tatsache erweist sich als ungünstig bei der Beurteilung der Placenta praevia-Fälle.

Bei der Beurteilung der so gewonnenen Röntgenbilder sind noch verschiedene Punkte zu berücksichtigen, die zu Fehldiagnosen Anlaß geben können, oder die Diagnose erschweren:

1. Volle Harnblase: Dadurch kann die Beurteilung des unteren Uterinsegmentes sehr erschwert werden. Daher ist vor jeder Aufnahme auf sorgfältige Entleerung zu achten.

2. Faeces oder Luft im Darm: überlagern häufig die Uterusrückwand.

3. Physiologische Kantenstellung des Uterus von links dorsal nach rechts ventral kann zur Ursache von diagnostischen Schwierigkeiten werden. Denn selbst bei einer korrekten Seitenaufnahme hat man keine absolute Sicherheit dafür, daß man auch eine laterale Aufnahme des Uterus erhält (21). Um eine möglichst horizontale Lagerung zu erzielen, legen wir einen Lufa-Schwamm unter den Leib.

4. Fruchtwasser:

a) normale Menge: Die Rolle des Fruchtwassers als Anlaß zu Irrtümern der Diagnostik ist noch nicht völlig geklärt. Wie oben gezeigt werden konnte, gehen die Meinungen der verschiedenen Autoren sehr auseinander. Die einen wollen die Amnionflüssigkeit in jedem Falle vom Placenta-Schatten unterscheiden können, die anderen wieder lehnen dies rundweg ab.

Wir nehmen an, daß es gerade bei seitlichen Aufnahmen nicht so störend wirkt, da wohl die größere Menge der Flüssigkeit in den tiefsten Pol des Uterus sinkt, die Frucht wäre dann nur mehr von einem ganz dünnen, unbedeutenden Flüssigkeitsmantel umgeben. Wegen der horizontalen Lagerung der Patientin halten wir es für sehr unwahrscheinlich, daß die Amnionflüssigkeit bei der Seitenlagerung zur vorderen oder hinteren Uteruswand gedrängt wird, um so einen Placenta-Schatten vorzutäuschen.

b) Hydramnion: Dies kann die Diagnose sehr erschweren oder unmöglich machen. Dippel und Brown (48) sehen im Hydramnion auf Grund ihrer Erfahrungen die häufigste Ursache für diagnostische Schwierigkeiten.

5. *Adipositas:* Starke Fettleibigkeit kann zu erheblichen technischen Schwierigkeiten führen.

6. *Placenta multilobularis:* Dieser Befund und auch sehr großflächige, dünne Placenten können zu uneinheitlichen Bildern führen.

7. *Mehrlingsschwangerschaften und Steißlagen.*

8. *Myom:* In ganz seltenen Fällen könnte auch einmal ein intramuraler Myomknoten zu einer Fehldiagnose führen.

9. *Blutansammlung zwischen Chorion und Uteruswand:* Dadurch kann der tatsächliche Placenta-Schatten verlängert oder sogar eine Placenta succenturiata vorgetäuscht werden (48).

Als Nachteil der Methode wird von verschiedenen Seiten immer wieder die Strahlenbelastung von Mutter und Föt angeführt. Um diesem Einwand begegnen zu können, machten wir Messungen mit dem Momentandosimeter nach Eberle-Bohmke unter den oben angegebenen Bedingungen. Dabei ergab sich der Wert bis 0,3 r pro Aufnahme, eine Strahlendosis, die nach Ansicht anderer Autoren sowohl der Mutter wie auch dem Föten ohne Gefahr zugemutet werden kann, zumal ja gewöhnlich nur eine, höchstens zwei Aufnahmen bei einer Patientin angefertigt werden.

Im Folgenden sollen nun die, auf die geschilderte Art und Weise gewonnenen Ergebnisse geschildert werden:

Es wurden routinemäßig Aufnahmen bei 150 Schwangeren in der 36.—40. Schwangerschaftswoche angefertigt. Der Sitz der Placenta konnte in 94% der Fälle einwandfrei bestimmt werden. Die normal sitzende Placenta wurde in 47% dieser Untersuchungsreihe an der Vorderwand, in 43% an der Hinterwand des Uterus und in 4% im Fundus uteri gefunden. Diese Röntgenbefunde wurden in 50 Fällen dieser Reihe nach der Entbindung vom Kreißsaalassistenten durch vorsichtige Nachtastung bestätigt. Irgendwelche nachteilige Folgen bei der Mutter wurden in keinem Falle beobachtet. Die Untersuchungen wurden selbstverständlich streng aseptisch durchgeführt.

Die Genauigkeit der röntgenologischen Diagnose wurde zwar in den übrigen 100 Fälllen nicht kontrolliert, jedoch gab der weitere klinische Verlauf keinerlei Veranlassung anzunehmen, daß irgendwelche diagnostischen Irrtümer unterlaufen waren.

In 4% der Fälle war die Diagnose nicht mit Sicherheit zu stellen. Zwei Patientinnen davon wiesen starke Adipositas auf, drei ein Hydramnion, in einem Falle lagen Gemini vor.

In 2% der untersuchten Fälle war die Diagnose falsch: eine Pa-

tientin mit einer Steißlage, in zwei Fällen war die Placenta an der Seitenwand des Uterus implantiert.

Die unsicheren und falschen Diagnosen wurden größtenteils zu Anfang der Untersuchungen gemacht und sind, zumindest teilweise, auf noch zu wenig Erfahrung mit der Weichteiltechnik zurückzuführen.

Nach Abschluß dieser Untersuchungsreihe werden jetzt nur noch auf Placenta praevia verdächtige Fälle röntgenologisch untersucht.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem der praenatalen röntgenologischen Placenta-Darstellung, vornehmlich im Hinblick auf die Diagnostik der Placenta praevia.

Zunächst wurden alle bisher versuchten Methoden zur Placenta-Darstellung besprochen. Keines der zahlreichen Verfahren konnte den gestellten Anforderungen ohne Gefährdung von Mutter und Kind gerecht werden. Es war daher ein großes Verdienst von Snow und Powell, 1934 eine völlig neuartige Methode der Placenta-Darstellung ohne Anwendung von Kontrastmittel angegeben zu haben. Mit Hilfe dieser sogenannten „Weichteiltechnik" gelingt es, durch eine besondere Lagerung der Patientin, eine geschickte Auswahl von Röhrenspannung, Fokus-Plattenabstand, Stromstärke und Belichtungszeit, in einem hohen Prozentsatz die Placenta in den letzten Schwangerschaftswochen (30.—40.) röntgenologisch darzustellen. Das Originalverfahren wurde von vielen Autoren überprüft, verbessert und modifiziert.

Die Hauptschwierigkeit bestand in den großen Dichteunterschieden zwischen den ventralen und dorsalen Anteilen des schwangeren Abdomens. Wir verdanken Reid die Lösung dieses Problems. Er entwickelte einen keilförmigen Aluminium-Spezialfilter, dessen eine Seite so ausgehöhlt ist, daß er ziemlich genau der Rundung des schwangeren Abdomens entspricht. Durch Anbringung dieses Filters in Höhe der Röntgenröhre werden die Röntgenstrahlen entsprechend der verschiedenen Dichte des Leibes ventral mehr, dorsal weniger gefiltert.

Auf diese Weise wird die gewünschte gleichzeitige Darstellung der ventral gelegenen Weichteile durch weiche Strahlen und des dorsal gelegenen Knochenskeletts durch härtere Strahlen erzielt.

Nur so gelingt es auch, die Bauchdecken, Uteruswand mit Placenta und das Fruchtwasser weitgehend voneinander zu differenzieren.

Die Entwicklung der Weichteiltechnik, ihre Vorzüge, aber auch ihre differentialdiagnostischen Schwierigkeiten wurden ausführlich geschildert.

Um die diagnostischen Möglichkeiten, vor allem in Bezug auf die Placenta praevia, zu erweitern, war es naheliegend, die Weichteiltechnik mit der sogenannten „Displacement-Methode" nach Ball und Golden zu kombinieren.

Dieses Verfahren beruht darauf, daß man aus einer Verdrängung des vorliegenden Kindsteils aus der Beckenachse Rückschlüsse auf eine eventuell vorliegende Placenta praevia ziehen kann. Dadurch erhält man zusätzlich wertvolle diagnostische Hinweise, ohne weitere Röntgen-Aufnahmen anfertigen zu müssen. Auf dieses Verfahren wurde ausführlich eingegangen.

Da vorerst noch kein genügend großes Material an unserer Klinik vorhanden ist, wurde die „Displacement-Methode" anhand von Röntgenpausen veranschaulicht.

Die Differentialdiagnose der beiden Verfahren — „Weichteiltechnik" und „Displacement-Methode" — wurde eingehend erörtert.

Schließlich wurde die an der hiesigen Universitäts-Frauenklinik entwickelte und geübte Technik, einschließlich der so erzielten Ergebnisse, geschildert.

Es wurde an 150 Schwangeren zwischen der 36. und 40. Woche der Sitz der Placenta mittels Weichteiltechnik bestimmt. Es kam dabei ein nach Reid modifizierter Filter zur Anwendung. Die Untersuchungen zeigten, daß trotz mancher Fehlerquellen, diese Methode eine wertvolle Hilfe für den Kliniker bei der endgültigen Diagnosestellung der Placenta praevia sein kann. Besonders wertvoll ist das Verfahren, wenn es sich um den Ausschluß einer klinisch vermuteten Placenta praevia handelt.

Wenn auch die Weichteiltechnik — vor allem für den Unerfahrenen — noch keinen genügend hohen Grad an Sicherheit und Genauigkeit der Diagnose zuläßt, so kann sie zweifellos dazu beitragen, die nicht selten unnötige und gefährliche digitale vaginale Untersuchung zu vermeiden. Diese erübrigt sich völlig, wenn bei klinischem Verdacht auf Placenta praevia der normale Sitz der Placenta mittels der Weichteiltechnik einwandfrei nachgewiesen werden kann. Lezteres gelang bei unserem Krankengut in 94% der untersuchten Fälle.

Abschließend kann gesagt werden, daß die Weichteiltechnik einen Fortschritt für die röntgenologische geburtshilfliche Diagnostik darstellt. Allerdings wird sie immer der Klinik mit einer Röntgen-Abteilung vorbehalten bleiben müssen.

Literaturangaben

1. *Pereias*, Americ. Journ. Roentg. 63, 1950, 559.
2. *Snow u. Rosensohn*, Americ. Journ. Roentg. 42, 1939, 709.
3. *Miller, Menees, Holly*, Americ. Journ. Roentg. 24, 1930, 363.
4. *Gallina*, Zbl. f. Gynäk. 1934, 1134.
5. *Cetroni, Azzarati*, Zbl. f. Gynäk. 1934, 1132.
6. *Ehrhardt*, Münchn. Med. Wochenschr. 1937.
7. *Reifferscheid*, Zbl. f. Gynäk. 1939, 146.
8. *Burke*, Obst. and Gynäk. Brit. Emp. 42, 1953, 1096.
9. *Ude, Weum, Urner*, Americ. Journ. Roentg. a. Rad. 31, 1934, 230.
10. *Prentiss, Tucker*, Americ. Journ. Obst. 37, 1939, 777.
11. *Zuppinger*, Lehrb. d. Röntgendiagnostik, Schinz, Baensch, Friedl.
12. *Sohrne, 1942*, Acta Rad. Stockholm, 23, 6, 541.
13. *Lloyd, Samuel*, Journ. Obst. a. Gynäk. Brit. Emp. 48, 1941, 499.
14. *Ehrhardt*, Zbl. f. Gynäk. 1932, 847.
15. *Ehrhardt*, Zbl. f. Gynäk. 1939, 2335.
16. *Ehrhardt*, Klin. Wochenschr. I, 1932, 332.
17. *Ehrhardt, Dörr*, Geb. u. Frauen. 12, 1952, 927.
18. *Mc Clure Brown*, (London) Proc. Royal Soc. Med. Vol. 44, 1951, 715.
19. *Snow, Powell*, Americ. Journ. Roentg. 31, 1934, 37.
20. *Ball, Golden*, Americ. Journ. Obst. 42, 1941, 530.
21. *Vaughan, Weaver*, Journ. Canad. Med. Ass. 1942 .
22. *Reid*, Proc.. Royal. Soc. Med. Vol. 44, 1951, 703.
23. *Kemp*, Med. Annual 1947, 274.
24. *Reid*, Postgrad. Med. Journ. Vol. 28, 445.
25. *Macafee, Marshall, Snaith*, Proc. Royal, Med. 44, 121.
26. *Davidson*, Proc. Royal Soc. Med. Vol. 44, 1951, 709.
27. *Marshall*, 1939 Cesarian Section Bristol: Wright 1939.
28. *Stallworthy*, Americ. Journ. Obst. 61, 1951, 720.
29. *Johnson*, Houston, 59, 1950, 1236.
30. *Burger*, Lehrbuch der Geburtshilfe 1950.
31. *Fochem, Grünberger*, Geb. und Frauenh. 14, 1954, 603.
32. *Lennon*, Brit. Med. Journ. 1951, 730.
33. *Stevenson*, Americ. Journ. Obst. 58, 1949, 15.
34. *Fetter*, Americ. Journ. Roentg. 68, 1952, 255.
35. *Reid*, Brit. Journ. Rad. Vol. 21, 1949, 81.
36. *Sante*, Rad, 56, 1951, 183.
37. *Kerr*, McKay, Trans. Edin. Obst. Soc. 21, 1933.
38. *Ammreich, Seitz*, Biologie und Pathologie d. Weibes 1953, 230.
39. *Moir*, Proc. Royal Soc. Med. Vol. 44, 1951, 714.
40. *Katsuya*, Jap. Journ. Obst. and Gynäk. 15, 1932, 77.

41. *Turrmann, Christopher,* Americ. Journ. Obst. 27, 919, 1934.
42. *Ude, Walter, Urner,* Americ. Journ. Obst. 29, 667, 1935.
43. *Robecchi,* Ginek. Torino 3, 334, 1937.
44. *Cetroni,* Clin. Obst. 39, 273, 1937.
45. *Hall, Lynch,* Americ. Journ. Obst. 33, 625, 1937.
46. *Beck, Alfrec C.,* Americ. Journ. Obst. 35, 1028, 1938.
47. *Petersen,* Acta Obst. scand. 18, 275, 1938.
48. *Dippel, Brown,* Americ. Journ. Obst. 40, 1940, 986.
49. *Dippel, Brown,* Bull Hopkins Hospital, 66, 90, 1940.
50. *Moir, Americ.* Journ. Obst. 47, 1944, 198.
51. *Reid,* Radcliffe Infirmary Oxford 1949, Vol. XXII, 254.
52. *Zimmer,* Geb. und Frauenh. 11, 1951, 340.
53. *Quist,* Acta rad. scand. 37, 1952, 510.
54. *Whitehead,* 1953,
55. *Olsson,* 1941, zitiert nach Reid: Postg. Med. J. Vol. 28, 445.

Inhaltsverzeichnis

Die röntgenologische Darstellung der praenatalen Placenta ohne Kontrastmittel 7

„Weichteiltechnik" 11

Displacement-Methode 17

Praktische Anwendung der Displacement-Methode 20

Diagnose bzw. Ausschluß der Placenta praevia 24

Diagnose der Placenta praevia mittels Weichteiltechnik 26

Untersuchungstechnik an der Universitäts-Frauenklinik Würzburg 28

Zusammenfassung 31

Literaturangaben 33

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. med. *Karl Burger* für die Überlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

LEBENSLAUF

Am 2. November 1927 wurde ich, Richard Emslander, als Sohn des Brauereibesitzers Dr. Richard Emslander und Frau Anni, geborene Egert, in Augsburg geboren. In Eichstätt besuchte ich die Volksschule und anschließend die Oberealschule, an der ich 1947 die Reifeprüfung ablegte. Unterbrochen wurde meine Schulzeit von 1943—1945 durch die Einberufung zum Wehrdienst.

Im Sommersemester 1949 immatrikulierte ich an der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg und legte daselbst die ärztliche Vorprüfung im Jahre 1950 ab. Nach klinischen Semestern an der Universität Wien und Innsbruck kehrte ich an die Universität Würzburg zurück und bestand im Sommer 1954 hier die ärztliche Prüfung.

Am 1. September 1954 begann ich an der Universitäts-Frauenklinik Würzburg meine Pflichtassistentenzeit abzuleisten.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertations-Thema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Richard Emslander.

Sales-Druck, Eichstätt